

## 波分复用网络中以太业务信号的传送方法和处理装置

### 技术领域

本发明涉及波分复用网络，特别涉及一种波分复用网络中以太业务信号的传送方法和处理装置。

### 发明背景

随着 IP 技术以及网络 IP 化的发展，目前越来越多的用户和运营商采用大量大颗粒业务，如 10M/100M 快速以太 (FE)、吉比特以太 (GE)、10GE 等通道来实现宽带数据互联。大颗粒业务接口，以 GE 接口为例，已经成为了城域宽带数据业务互联的主流接口，面对大量涌现的 GE 互联，如何有效解决他们的传送、建立一个可管理、可运营、低成本和有 QOS 保障的电信级城域网络显得越来越重要。

目前宽带业务的一个利润增长点是互连网络电视 (Internet Protocol TV, IPTV) 业务，又称为网络电视、宽带电视，是利用宽带网络为用户提供交互式多媒体服务的一种业务。

IPTV 包含多种业务，但按业务流量类型仅分为单播、组播类业务。组播类业务中，IPTV 要求实现的下路且继续传播 (drop and continue) 业务传送具体示意图如图 1 所示，当节目中心源站点 (Center) 的业务需要组播到下游的站点时，GE 通道到达下游站点之后，一路送往本站的 ES 设备 (drop)，同时还需要将 GE 继续往下传送，到达下游另外两个站点 (continue)，ES 设备为 IPTV 网络的电视接收处理设备，分为中心服务器 ES 和边缘服务器 ES，ES 设备用于组播数据的本地存储，并就近向用户播放。正常情况下，业务由 GE 通道承载，当 GE 通道中断时，业务切换到反方向的保护通道上继续传送到目的地点。

在现有技术中，通过下列以太业务信号传送方法实现组播业务。

现有技术一、基于 1: N 的光学分路器的 GE 通道组播

对于需要广播的 GE 通道，在中心源站点源端机采用 1: N 的光学分路器，将一路信号分成 N 路完全相同的信号，以光纤直接连接的方式，将信号送到不同的站点或者客户端，在接收端采用光学放大器进行信号放大。

该技术的不足之处在于：这种采用 1:N 光学分路器的方式，需要大量的光学放大器，同时每个站点到中心源站点都是光纤直连的方式，需要大量的光纤解决 GE 通道的传送，例如如果有 32 个 GE 通道需要广播的话，就需要 32 个这种分路器，同时还需要很多光学放大器进行功率放大，无法使用波分复用（WDM）技术提高光纤带宽利用率，如果需要提供保护的话，需要更多的光纤提供备份路由实现，结构庞大。

现有技术二：基于 1: 2 分光器实现 GE 通道组播

采用 1: 2 的光学分路器，将一路光信号分为两路，一路送给本站，另外一路继续往下一站传送，当功率不够时，采用光学放大器进行信号放大。

该技术的不足之处在于：这种实现方式每个 GE 通道在每个站点都需要一个分路器进行分光实现，完全是个物理上分离的系统，管理复杂，实现保护非常困难。

实现方式三：基于 SDH 采用 VC 组播

采用 VC 通道进行交叉广播，每个站点都有 SDH 的交叉单元，通过交叉单元，SDH 设备基于 VC12 和 VC4 等级别通道进行广播。

该技术的不足之处在于：所有的以太业务信号都封装映射到 SDH 容器，颗粒基于 VC，由于一个 GE 需要占用几个 VC 通道传输，SDH 网络中 VC 通道资源非常有限，因此无法满足大量 GE 通道的广播；并

且，站点数量受限于 SDH 协议和保护倒换决定的数量；此外，如需实现 WDM 技术，需要重叠建立 WDM 网络和 SDH，导致网络结构复杂。

#### 现有技术四：基于数据设备组播

在该方式中，IP 组播采用尽力传送方式将业务数据的 IP 包传送到网络中的某个确定节点子集，源主机发送一份信息，信息中的目的地址为组播地址，组播组中的所有接收者都可以接收到同样数据拷贝，只有组播组内的主机才可以接收数据，其他主机不能够接收，组播组用 D 类 IP 地址来标识，采用组播协议实现，例如 IGMP snooping 等。

该技术的不足之处在于：由于 IP 包需要用 GE 承载，组播时需要解析每个 IP 包的地址，处理过程复杂，导致实现大颗粒 GE 业务的组播困难，同时时延长、成本高，难以高质量满足实时业务和视频业务的要求；此外，如需实现 WDM 技术，需要重叠建立 WDM 网络和数据设备，导致网络结构复杂。

### 发明内容

本发明提供一种波分复用网络中以太业务信号的传送方法和处理装置，能够方便地实现大颗粒以太业务信号在波分复用网络的组播，降低了利用组播传送实时性业务时的时延。

为达到上述目的的第一个方面，本发明提供了一种波分复用网络中以太业务信号的传送方法，包括下列步骤：

- a、中心源站点接收以太业务信号并送入传送通道传送；
- b、接收站点接收通过所述传送通道到达的以太业务信号，对接收的信号进行空分交叉，并复制为两路，一路下载到本地，另一路返回给所述传送通道继续传送。

较佳地，中心源站点选择向所述传送通道中的任意一个方向或双向

同时发送所述以太业务信号；以及

各接收站点选择接收来自所述传送通道的任意一个方向或双向的以太业务信号，并向该以太业务的发送方向或双向同时返回接收到的以太业务信号。

较佳地，各站点通过切换接收和发送以太业务信号的方向来实现保护倒换。

所述复制可以由空分交叉模块实现。

所述复制还可以由 MAC 层根据 MAC 层标签和预先配置的转发表实现，或由增加的网络标识识别/剥离模块根据以太业务信号中增加的自定义标识和预先配置的转发表实现。

较佳地，当中心源站点同时收到多个以太业务信号时：

所述步骤 a 中：由中心源站点确定每个以太业务的信号中分别携带有不同的 MAC 层标签；并将每个以太业务信号中携带的 MAC 层标签通知业务的接收站点；再将所述多个以太业务信号送入一条传送通道发送；以及

所述步骤 b 中：各接收站点接收所述多个以太业务信号，并从下载到本地的所述多个以太业务信号中，根据所述 MAC 层标签选择本站业务信号接收，丢弃非本站业务信号。

所述 MAC 层标签可以为 VLAN 标签、MPLS 标签或 RPR 标签。

较佳地，当中心源站点同时收到多个以太业务信号时：

所述步骤 a 中：由中心源站点在每一个以太业务的信号中添加接收该业务信号的站点的标识信息；并将所述标识信息对应通知每个接收站点；再将所述多个以太业务信号送入一条传送通道发送；

所述步骤 b 中：接收站点接收所述多个以太业务信号，并从下载到本地的所述多个以太业务信号中，根据所述标识信息选择本站业务信号

接收，丢弃非本站业务信号；再将本站业务信号中的标识信息剥离。

为达到上述目的的第二个方面，本发明提供了一种波分复用网络中的以太业务信号的处理装置，包括：连接所述波分复用网络传送通道的发送/接收模块和连接用户侧的本地业务处理部分，此外，还包括：

空分交叉模块，连接在所述发送/接收模块和所述本地业务处理部分之间，对以太业务信号进行空分交叉和复制；

所述发送/接收模块接收的网络侧以太业务信号由该空分交叉模块复制为两路，一路送往本地业务处理部分，另一路返回给网络侧继续传递。

较佳地，所述本地业务处理部分包括 MAC 层和物理层，其特征在于，所述 MAC 层，用于连接在所述空分交叉模块和所述物理层之间，根据 MAC 层标签选择属于本站的业务接收，丢弃其他业务。

较佳地，该装置中进一步包括：

网络标识/剥离模块，连接在所述空分交叉模块和所述本地业务处理部分之间，用于为以太业务信号添加标识，根据添加的标识选择属于本站的业务接收，以及剥离属于本站的以太业务信号中的标识信息。

较佳地，该装置中进一步包括：以太业务信号封装模块和映射/成帧模块，连接在所述交叉模块和所述发送/接收模块之间。

为达到上述目的的第三个方面，本发明还提供了一种波分复用网络中的以太业务信号的处理装置，包括：连接所述波分复用网络传送通道的发送/接收模块和连接用户侧的 MAC 层，此外，还包括：

空分交叉模块，连接在所述发送/接收模块和所述 MAC 层之间，对以太业务信号进行空分交叉；

所述 MAC 层用于将来自空分交叉模块的以太业务信号复制为两路，一路送往本地进行处理，另一路通过空分交叉模块和发送/接收模

块返回所述波分复用网络传送通道中继续传输。

较佳地，所述MAC层进一步用于根据以太业务信号中的MAC层标签，选择属于本站的业务信号进行接收，丢弃来自空分交叉模块的其他业务信号。

较佳地，该装置中进一步包括：以太业务信号封装模块和映射/成帧模块，连接在所述交叉模块和所述发送/接收模块之间。

为达到上述目的的第四个方面，本发明提供了一种波分复用网络中的以太业务信号的处理装置，包括：连接所述波分复用网络传送通道的发送/接收模块和连接用户侧的本地业务处理部分，此外，还包括空分交叉模块和网络标识识别/剥离模块，其中，

空分交叉模块，连接在所述发送/接收模块和所述网络标识识别/剥离模块之间，对以太业务信号进行空分交叉；

所述网络标识识别/剥离模块用于将来自空分交叉模块的以太业务信号复制为两路，一路剥离标识并送往本地业务处理部分进行处理，另一路通过空分交叉模块和发送/接收模块返回所述波分复用网络传送通道中继续传输。

较佳地，所述网络标识识别/剥离模块进一步用于根据业务信号中的自定义标识，选择属于本站的业务剥离标识并送往本地业务处理部分。

较佳地，所述本地业务处理部分中包括：MAC层和物理层，其特征在于，

所述MAC层接收来自网络标识识别/剥离模块的以太业务信号，并根据以太业务信号中的MAC层标签选择属于本站的业务接收，丢弃其他业务。

该装置中进一步包括：以太业务信号封装模块和映射/成帧模块，连接在所述交叉模块和所述发送/接收模块之间。

采用本发明所述方法和装置可以获得下列有益的技术效果：

- 1、可以满足大颗粒、中等颗粒、小颗粒的不同级别容量的组播功能，满足 IPTV 中视频业务的组播要求；
- 2、通过 WDM 网络提供的传送通道，可以将大量的 GE 通道方便的组播到接收站点，这样可以利用 WDM 的大容量特点，实时的传送对于质量要求极高的视频业务，降低传输成本；
- 3、对于多个 GE 共享一个通道传送时，可以传送优先级别稍低的业务，提高传输带宽利用率；
- 4、不再需要将 WDM 系统、SDH 系统、数据设备三层设备进行重叠的建网，网络层次结构简单，管理维护都很方便。

#### 附图简要说明

图 1 为下路且继续传播的业务传送方式示意图；

图 2 为本发明一种以太业务信号处理装置的组成示意图；

图 3 为本发明一种装置第一实施例的组成结构图；

图 4 为本发明一种装置第三实施例的组成结构图；

图 5 为本发明另一种装置的组成示意图；

图 6 为本发明第三种装置的组成示意图；

图 7 为本发明方法的总体流程图；

图 8 为本发明方法实施例一中心源站点发送业务流程示意图；

图 9 为本发明方法实施例一边缘站点接收业务流程示意图；

图 10 为本发明方法实施例一所述通过 GE 通道组播不同业务的示意图；

图 11 为本发明方法实施例二边缘站点接收流程示意图；

图 12 为本发明方法实施例二通过共享通道组播多个携带不同

VLAN 标签业务的示意图；

图 13 为本发明方法实施例三通过共享通道组播多个携带不同站点标识信息业务的示意图。

### 实施本发明的方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明作进一步的详细描述。

实现本发明所述的在 WDM 网络中组播 IPTV 业务的方法，需要一种新的业务信号处理装置作为支持，为了简单说明，所有的业务都以 GE 为例，其他以太业务信号，例如 FE、10GE 等都可以按照相同或类似方法实现。

如图 2 所示，本发明一种以太业务信号处理装置主要包括连接波分复用网络信号传送通道的发送/接收模块 21、本地业务处理部分 22 和连接在发送/接收模块 21 和本地业务处理部分 22 之间的空分交叉模块 23。

其中，上述以太业务信号处理装置通过发送/接收模块 21 接收来自波分复用网络信号传送通道的以太业务信号后，通过空分交叉模块 23 对以太业务信号进行空分交叉并复制为两路，一路送往本地业务处理部分 22 中进行处理，另一路通过发送/接收模块 21 返回到波分复用网络信号传送通道中继续传递。

上述本地业务处理部分 22 中可以包括 MAC 层和物理层，而 MAC 层除进行基于 VLAN 的二层交换以及进行业务带宽控制外，还可以进一步用于根据数据报文头部的标签选择属于本站的业务接收。上述本地业务处理部分中还可以包括网络标识识别/剥离模块，该模块用于根据数据报文头部添加的标识选择属于本站的业务接收，则在 MAC 层不再根据数据报文头部的标签选择属于本站的业务，直接对接收的数据报文进行

处理即可。此外，在空分交叉模块和发送/接收端口之间，本发明的以太业务信号处理装置中还可以包括封装模块和映射/成帧模块。下面通过具体实施例对本发明的以太业务信号处理装置进行详细说明。

本发明一种以太业务信号处理装置的第一实施例如图3所示，包括西向发送/接收模块211、东向发送/接收模块212、映射/成帧模块31、封装模块32、空分交叉模块23、MAC层33、物理层34。

其中，西向发送/接收模块211和东向发送/接收模块212为WDM线路的物理接口，实现电光和光电转换功能，西向和东向接收/发送模块并列设置为两对，满足业务双向接收和发送的需要，分别用于接收来自波分复用网络信号传送通道的以太业务信号并将接收的信号传送给映射/成帧模块31，以及接收来自映射/成帧模块31的信号并发送到波分复用网络信号传送通道中。

映射/成帧模块31用于将来自西向发送/接收模块211或东向发送模块212的高速业务信号解映射为低速业务信号，并将低速业务信号传送给封装模块32，以及将来自封装模块32的低速业务信号进行映射/成帧，成为高速业务，如将1.25G的GE业务映射为2.5G、10G或更高速率的业务。

封装模块32用于将来自映射/成帧模块31的低速业务信号进行解封装，并发送给空分交叉模块23，以及将来自空分交叉模块23的业务信号进行封装，并传送给映射/成帧模块31。在封装时可以采用通用成帧规程(GFP)方式，也可以是其他方式。

由于在WDM线路上传输的通道可能是比本地业务信号速率更高速率的通道，所以通过上述封装模块32和映射/成帧模块31的处理，就能够将WDM线路上的高速信号转换为本地能够处理的低速信号，也能够将本地能够处理的低速信号转换为WDM线路上的高速信号。

空分交叉模块 23 用于对来自封装模块 32 的业务信号进行交叉，并复制为两路，一路送往封装模块 32，一路送往 MAC 层 33。这里，空分交叉模块 23 可以采用开关矩阵的形式，将从一个端口进入的数据通过两个端口输出实现复制。空分交叉模块 23 通过复制，并将复制后的信号分别发送属于本地的 MAC 层 33 和通过封装模块 32 发送波分复用网络中，能够实现组播业务的下路且继续传输功能。对于 GE 业务来说，空分交叉模块 23 可称为 GE ADM 模块。

MAC 层 33 在本实施例中所执行的功能与现有技术相同，例如用于进行业务带宽控制、基于 VLAN 的二层交换等。

物理层 34 在本实施例中所执行的功能也与现有技术相同，对来自 MAC 层 33 的二层数据进行处理。物理层 34 中包括以太业务信号处理装置与客户侧业务的物理接口，用于实现客户侧信号的光电、电光转换、定时以及相关检测功能。

在本发明一种以太业务信号的处理装置的第二实施例中，结构也与第一实施例相同，与第一实施例的区别在于，在该实施例中，MAC 层 33 除执行在第一实施例中所执行的功能外，还进一步用于根据其中配置的包括数据报文标签，即 MAC 标签与输出端口对应关系的转发表，选择属于本站的业务数据报文进行接收，丢弃来自空分交叉模块 23 的其他业务数据报文。

上述数据报文标签可以是 MPLS 标签、RPR 标签或 VLAN 标签。由于采用 MPLS 标签需要信令协议创建标签交换通道，采用 RPR 标签需要拓扑发现、公平算法等，相对处理比较复杂；而 VLAN 不需要任何协议，只需要每个节点配置转发表，根据该转发表查找数据报文对应的出口就可以实现转发或复制，所以较佳地可以采用 VLAN 标签实现。采用 MPLS 标签和采用 RPR 标签在上述两个实施例中的实现，经过协议

和算法后，最终的转发或复用方法与采用 VLAN 标签的转发或复用方法基本相同，都是根据标签查找转发表中对应的端口并从该端口转发数据报文。

本发明一种以太业务信号的处理装置第三实施例的组成结构如图 4 所示，从图 4 中可以看出，本实施例的装置中，除图 3 中所包括的模块外，还进一步包括网络标识识别/剥离模块 41，该模块连接在空分交叉模块 23 和 MAC 层 33 之间，用于在数据报文头部添加或剥离标识，以及根据该标识选择本站的业务接收，丢弃其他业务。具体包括：在源站点，对于来自 MAC 层 33 的业务数据报文根据对应的接收站点和/或接收站点的端口号在报文头部添加该接收站点和/或接收站点的端口号对应的标识；以及接收来自空分交叉模块 23 复用后的数据报文，根据接收的数据报文头部添加的标识选择属于本站和/或本站的端口的业务，并对属于本站和/或本站的端口的业务数据报文剥离该标识后，传送给 MAC 层 33。其余模块的功能与第一实施例中相同。

如图 5 所示，本发明还提供了另一种以太业务信号的处理装置，该装置中主要包括：连接波分复用网络信号传送通道的发送/接收模块 21、MAC 层 33 和连接在发送/接收模块 21 和 MAC 层 33 之间的空分交叉模块 23。

其中，上述以太业务信号处理装置通过发送/接收模块 21 接收来自波分复用网络信号传送通道的以太业务信号后，通过空分交叉模块 23 对以太业务信号进行空分交叉，然后传送给 MAC 层 33；MAC 层 33 对来自空分交叉模块 23 的以太业务信号进行复制，一路送往本地进行处理，另一路通过空分交叉模块 23 和发送/接收模块 21 返回到波分复用网络信号传送通道中继续传递。

在本发明另一种以太业务信号的处理装置的实施例具体组成与图 3

相同，区别在于，本实施例中，空分交叉模块 23 只对接收的数据进行空分交叉，提供灵活的 GE 通道穿通功能，而不对数据进行复制。MAC 层 33 进一步用于根据其中配置每个数据报文标签对应本地和返回给空分交叉模块 23 两个输出端口的转发表，将通过空分交叉模块 23 接收的数据报文通过其标签对应的本地端口转发给物理层 34，并同时通过其标签对应的另一端口返回给空分交叉模块 23。

本实施例中，MAC 层 33 除执行上述功能外，还可以进一步用于根据其中配置的包括数据报文标签与输出端口对应关系的转发表，选择属于本站的业务数据报文进行接收，丢弃来自空分交叉模块 23 的其他业务数据报文。

如图 6 所示，本发明还提供了第三种以太业务信号的处理装置，该装置中主要包括：连接波分复用网络信号传送通道的发送/接收模块 21、空分交叉模块 23、网络标识识别/剥离模块 41 和本地业务处理部分 22。

其中，上述以太业务信号处理装置通过发送/接收模块 21 接收来自波分复用网络信号传送通道的以太业务信号后，通过空分交叉模块 23 对以太业务信号进行空分交叉，然后传送给网络标识识别/剥离模块 41。网络标识识别/剥离模块 41 根据业务信号中在数据报文头部添加的标识和转发表，对来自空分交叉模块 23 的以太业务信号进行复制，一路送往本地业务处理部分 22 进行处理，另一路通过空分交叉模块 23 和发送/接收模块 21 返回到波分复用网络信号传送通道中继续传递。

本装置具体实施例的组成与图 4 相同，其中，各部分所执行的功能与图 3 中的区别在于，空分交叉模块 23 只对接收的数据进行空分交叉，提供灵活的 GE 通道穿通功能，而不对数据进行复制。网络标识识别/剥离模块 41 除用于添加、剥离标识外，还进一步用于根据其中配置每个标识对应本地和返回给空分交叉模块 23 两个输出端口的转发表，将

通过空分交叉模块 23 接收的数据报文通过其标识对应的本地端口转发给 MAC 层 33，并同时通过其标签对应的另一端口返回给空分交叉模块 23。

在本装置中，MAC 层 33 可以根据 MAC 层标签识别对应本站进一步用于根据其中配置的包括数据报文标签与输出端口对应关系的转发表，选择属于本站的业务数据报文进行接收，丢弃来自空分交叉模块 23 的其他业务数据报文。此外，网络标识识别/剥离模块 41 也可以根据转发表复制以太业务信号并进行转发的同时，对于返回给空分交叉模块的业务信号不进行选择，直接返回；而对于转发给 MAC 层的以太业务信号则根据转发表选择属于本站的业务转发，丢弃其他业务。

虽然在上述两种装置中，通过空分交叉模块和 MAC 层分别实现了数据的复制，但是采用空分交叉模块实现的复制时延短，透明性好，所以较佳采用该方式实现。

上述提供的装置用于 WDM 网络中，结合了空分交叉技术和 WDM 技术的优点，实现了 IPTV 组播业务要求的下路且继续传播业务传送方式，使得该 IPTV 组播业务时延短、透明性好，并且实现了大容量的带宽，组网简单。并且采用本发明装置，不再需要将 WDM 系统、SDH 系统、数据设备三层设备进行重叠的建网，只需要利用 WDM 网络就可以完成，网络层次结构简单，管理维护都很方便。

以上对本发明所提供的装置进行了说明，下面再详细说明本发明所提供的 WDM 网络中以太业务信号的传送方法。

如图 7 所示，本发明方法主要包括以下步骤：

步骤 701、中心源站点接收以太业务信号并送入传送通道传送；

步骤 702、接收站点接收通过所述传送通道到达的以太业务信号，对接收的信号进行空分交叉，并复制为两路，一路下载到本地，另一路

返回给所述传送通道继续传送。

上述步骤 702 中，可以由空分交叉模块实现对接收信号的复制，也可以是在由空分交叉模块进行空分交叉后，由 MAC 层实现业务信号的复制，或由增加的网络标识识别/剥离模块来实现业务信号的复制。此外，对于下载到本地的业务信号，接收站点还可以根据信号中的 MAC 层标签或信号中添加的标识识别并接收属于本站的业务，丢弃非本站业务。

下面分别利用具体实施例详细说明本发明 WDM 网络中以太业务信号的传送方法。假设 WDM 网络中有 6 个站点，为了简单，以 GE 业务为例进行说明，A 为网络的中心源站点，也是组播的源站点，其他 5 个为接收站点，即边缘站点，每个站点分别安装了本发明所述的实现组播的装置，在各个实施例中，按照中心源站点和边缘站点的业务流程分别进行说明。

#### 实施例一、WDM 网络中实现 GE 通道组播

基于 GE 的分插复用 (ADM) 技术实现大颗粒 GE 业务的组播，采用该技术，来自中心源站点的 GE 业务，通过 WDM 系统提供的 GE 管道，组播到下游的各边缘站点，同时基于 GE 的 ADM 交叉模块，即上述空分交叉模块，以下简称 GE ADM 交叉模块，实现 GE 业务的下路、复制、向下游站点继续传送。

业务发送侧，如图 8 所示，在源站点，客户侧送来的业务通过物理层接口进入 WDM 系统，实施例一中的 GE 业务只要求 GE 通道的组播，因此 MAC 层不需要对业务进行特别处理，在 GE ADM 交叉模块之中，利用 ADM 交叉功能对接收的业务信号进行空分交叉后，GE 业务经过封装、映射、成帧，可以通过西向光接口进行输出，也可以通过东向光接口进行输出，网络在正常情况下，组播业务接收站点只需要接收西向或者东向中的一路即可，源站点发送业务时，可以只发送西向或者东向，

在网络出现故障需要保护倒换时，GE ADM 交叉模块进行切换；假设正常情况下从西向接收业务，当检测到西向业务故障时，如西向接收模块故障，业务封装模块故障等，GE ADM 交叉模块即进行切换；或者在发送时，GE ADM 交叉模块将来自客户侧的信号分作两路，同时送往东西向一起发送。因此东、西向输出接收模块可以配置一个方向，也可以是两个方向同时配置。

在业务接收侧，组播业务接收站点功能模块实现流程图如图 9 所示，该模块连接环网的两个方向：东、西向，正常情况下，西向和东向的业务经由各自方向的接收模块输入，经过解复用/去封装等，将信号还原成 GE，进入 GE ADM 交叉模块，通过 GE ADM 交叉模块选择接收的业务，假设此处接收的是西向的业务，那么西向来的 GE 业务在 GE ADM 交叉模块之中进行复制，变为两路，一路送往客户侧给客户，另外一路由 GE ADM 交叉模块返回，经封装、映射、成帧再由东向的发送模块进行输出；东向进入的业务流程相反。这样来自环网的 GE 信号在本站进行了下路，同时经过复制之后继续在 WDM 线路上往下一站传送，实现了下路且继续传播。

在此种方式之中，GE ADM 交叉模块能够选择接收东西向的业务，因此它可以执行保护倒换功能，以 D 站为例说明。假设正常情况下，D 站接收的是来自其右边（东向）C 站的业务信号，此时 GE ADM 交叉模块就将东向来的业务信号送往客户侧，同时对业务信号进行复制后，经过左边（西向）的光纤输出传往 E 站，如果 B 到 C 站之间的光纤中断，那么，此时 D 站接收不到来自 C 站的业务信号，则接收来自其左边（西向）E 站的业务，则 D 站中的 GE ADM 交叉模块将西向来的业务送往客户侧，同时复制 GE 经其右侧（东向）的光纤输出送往 C 站。因此 GE ADM 交叉子模块实现了业务选择、保护倒换、GE 通道复制功能。

图 10 为实施例一的网络拓扑以及不同 GE 业务经过 WDM 系统组播到不同接收站点的示意图，GE1 组播到了 B、C、D 站，GE2 组播到了 D、E、F 站点。

这样，对于 IPTV 或者数字电视而言，业务设备可以将视频业务划分到不同的 GE 通道，随着视频业务的增多，GE 通道也增多，源站点需要将这些节目组播到下游站点，此时，在传输链路上使用具有该新技术的 WDM 系统，可以将大量的 GE 通道方便的组播到接收站点，这样可以利用 WDM 的大容量特点，实时的传送对于质量要求极高的视频业务，降低传输成本。

实施例二、基于业务所携带的 MAC 层标签在 WDM 网络中实现业务组播

MAC 层标签包括 VLAN 标签、MPLS 标签或 RPR 标签等，采用 VLAN 标签最为方便，下面以 VLAN 标签为例详细说明。

当中心源站点上行业务为 GE 业务中包括不同 VLAN 标签时，为了提高带宽利用率，WDM 网络根据 VLAN 标签，通过 VLAN 标签的区别使用共享通道将其组播到不同的下游边缘站点。

本实施例中心源站点实现的功能和实施例一相同，具体实现流程如图 9 所示，在源站点上来的 GE 业务是包含不同 VLAN 标签的业务，对于东西向业务的选择以及业务的复制，都和实施例一一样，区别在于源站点的 MAC 层需要识别出各接收站点接收的以太业务信号携带的 VLAN 标签并通过控制通道对应通知每一个接收站点，接收站点根据接收到的通知配置包括 VLAN 标签和端口对应关系的转发表，将属于本站的业务对应数据报文的 VLAN 标签对应的端口设置为本地端口即可。由接收站点的 MAC 层根据配置的转发表，按照 VLAN 标签从接收的以太业务信号中选择属于本站的业务信号通过本地端口进行下载，非本站的

业务丢弃即可，而实施例一中不需根据 VLAN 标签选择的步骤。

例如图 11 所示，源站点接收来自客户侧的分别携带不同 VLAN 标签的三个业务组播到下游站点的示意图，各下游站点通过 VLAN 标签识别本站业务进行下路并复制之后继续在 WDM 线路上往下一站传送。由于业务本身携带了不同的 VLAN 标签，因此对于多个优先级别稍低的业务，可以共享一个 GE 通道传送，提高传输带宽利用率，采用 VLAN 方式组播时，也是相当于压缩了带宽。

本实施例中，可以将不同优先级的业务分别共享到不同的 GE 通道，例如将较高优先级的业务共享到 GE 通道 1，将较低优先级的业务共享到 GE 通道 2，然后对 GE 通道 1 和 GE 通道 2 执行不同的保护策略。

在本实施例中，对以太业务信号的复制也可以由 MAC 层来完成，则在 MAC 层的转发表中，需要为每个 MAC 层标签配置对应两个输出端口，一个为本地输出端口，一个为通过空分交叉模块向 WDM 网络通道返回业务信号的端口，对于非本地接收的业务信号，本地输出端口配置可以为空。而空分交叉模块只对业务信号进行空分交叉，在 MAC 层对业务信号复制后，根据转发表，将业务数据从对应的端口输出。

### 实施例三、基于 WDM 网络自定义的标识实现业务在共享通道中组播

同样为了提高带宽利用率，在 WDM 网络内可以自定义一套各站点和端口的标识信息，用来区别共享以太通道同时发送给不同站点的以太业务信号。

如图 12 所示，中心源站点上来 4 个 GE，在 WDM 系统中共享一个或几个 GE 通道进行传送，这 4 个 GE 需要组播到不同的站点。此时，源站点需要在 MAC 层对业务基于 VLAN 等进行带宽控制，将上 WDM 线路的带宽控制在预定的容量内，由于是多个 GE 共享一个或者几个 GE

通道，例如共享一个 GE 通道，那么为了在这个共享通道之中区分不同端口上行的业务以及接收站点区分到达不同接收端口的下行业务，在新方案中的 WDM 网络标识层，需要对来自 4 个 GE 的业务进行标识区别，例如标识为 1、2、3、4，并将标识信息通知对应的站点后，经过交叉模块往东西向输出，经过封装映射、成帧送往东西向 WDM 线路。

如图 13 所示，在组播业务接收站点中，中心源站点实现的功能和实施例一中心源站点实现的功能是一样的，但是组播业务接收站点的实现流程不同，在源站点上来的来自不同端口的 GE 业务共享一个 GE 通道传送，在 WDM 网络上进行了标识用于区分不同端口的 GE 业务，对于东西向业务的选择以及业务的复制都和实施例一是一样的，只是由于是按照 WDM 层面标识进行接收的，因此送往客户侧的业务在经过 WDM 标识识别和剥离层，即上述装置中描述的网络标识识别/剥离模块时，根据标识和预先根据来自源站点的通知设置的标识与端口的对应关系，即转发表，选择属于本站的业务，并将标识分离，送往对应的客户端口，非本站的业务丢弃即可。这就是和实施例一不同的地方，实施例一中，WDM 标识层不需要执行根据 WDM 标识选择。

在本实施例中，对以太业务信号的复制也可以由 WDM 标识识别和剥离层来完成，则在 WDM 标识识别和剥离层的转发表中，需要为每个 WDM 网络自定义的标识配置对应两个输出端口，一个为本地输出端口，一个为通过空分交叉模块向 WDM 网络通道返回业务信号的端口，对于非本地接收的业务信号，本地输出端口配置可以为空。而空分交叉模块只对业务信号进行空分交叉，在 MAC 层对业务信号复制后，根据转发表，将业务数据从对应的端口输出。

上述三种不同类型的组播方法，第一种的组播是以 GE 颗粒为单位的，第二种和第三种都是共享通道的方式，第二种利用 GE 业务之中自

身 VLAN 标签区分共享通道中不同站点的业务，第三种是利用 WDM 自定义的标识信息不同站点的业务。

在具体的实施过程中可对本发明的方法进行适当的改进，以适应具体情况的具体需要。因此可以理解，根据本发明的具体实施方式只是起示范作用，并不用以限制本发明的保护范围。

## 权利要求书

1、一种波分复用网络中以太业务信号的传送方法，其特征在于，包括下列步骤：

a、中心源站点接收以太业务信号并送入传送通道传送；

b、接收站点接收通过所述传送通道到达的以太业务信号，对接收的信号进行空分交叉，并复制为两路，一路下载到本地，另一路返回给所述传送通道继续传送。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：

中心源站点选择向所述传送通道中的任意一个方向或双向同时发送所述以太业务信号；以及

各接收站点选择接收来自所述传送通道的任意一个方向或双向的以太业务信号，并向该以太业务的发送方向或双向同时返回接收到的以太业务信号。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于：各站点通过切换接收和发送以太业务信号的方向来实现保护倒换。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述复制由空分交叉模块实现。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述复制由 MAC 层根据 MAC 层标签和预先配置的转发表实现，或由增加的网络标识识别/剥离模块根据以太业务信号中增加的自定义标识和预先配置的转发表实现。

6、如权利要求 1 至 5 中任一所述的方法，其特征在于，当中心源站点同时收到多个以太业务信号时：

所述步骤 a 中：由中心源站点确定每个以太业务的信号中分别携带

有不同的 MAC 层标签；并将每个以太业务信号中携带的 MAC 层标签通知业务的接收站点；再将所述多个以太业务信号送入一条传送通道发送；以及

所述步骤 b 中：各接收站点接收所述多个以太业务信号，并从下载到本地的所述多个以太业务信号中，根据所述 MAC 层标签选择本站业务信号接收，丢弃非本站业务信号。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于：所述 MAC 层标签为 VLAN 标签、MPLS 标签或 RPR 标签。

8、如权利要求 1 至 5 中任一所述的方法，其特征在于，当中心源站点同时收到多个以太业务信号时：

所述步骤 a 中：由中心源站点在每一个以太业务的信号中添加接收该业务信号的站点的标识信息；并将所述标识信息对应通知每个接收站点；再将所述多个以太业务信号送入一条传送通道发送；

所述步骤 b 中：接收站点接收所述多个以太业务信号，并从下载到本地的所述多个以太业务信号中，根据所述标识信息选择本站业务信号接收，丢弃非本站业务信号；再将本站业务信号中的标识信息剥离。

9、一种波分复用网络中的以太业务信号的处理装置，包括：连接所述波分复用网络传送通道的发送/接收模块和连接用户侧的本地业务处理部分，其特征在于，还包括：

空分交叉模块，连接在所述发送/接收模块和所述本地业务处理部分之间，对以太业务信号进行空分交叉和复制；

所述发送/接收模块接收的网络侧以太业务信号由该空分交叉模块复制为两路，一路送往本地业务处理部分，另一路返回给网络侧继续传递。

10、如权利要求 9 所述的装置，所述本地业务处理部分包括 MAC

层和物理层，其特征在于，所述 MAC 层，用于连接在所述空分交叉模块和所述物理层之间，根据 MAC 层标签选择属于本站的业务接收，丢弃其他业务。

11、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，该装置中进一步包括：

网络标识/剥离模块，连接在所述空分交叉模块和所述本地业务处理部分之间，用于为以太业务信号添加标识，根据添加的标识选择属于本站的业务接收，以及剥离属于本站的以太业务信号中的标识信息。

12、如权利要求 9 至 11 中任一所述的装置，其特征在于，该装置中进一步包括：以太业务信号封装模块和映射/成帧模块，连接在所述交叉模块和所述发送/接收模块之间。

13、一种波分复用网络中的以太业务信号的处理装置，包括：连接所述波分复用网络传送通道的发送/接收模块和连接用户侧的 MAC 层，其特征在于，还包括：

空分交叉模块，连接在所述发送/接收模块和所述 MAC 层之间，对以太业务信号进行空分交叉；

所述 MAC 层用于将来自空分交叉模块的以太业务信号复制为两路，一路送往本地进行处理，另一路通过空分交叉模块和发送/接收模块返回所述波分复用网络传送通道中继续传输。

14、根据权利要求13所述的装置，其特征在于，所述MAC层进一步用于根据以太业务信号中的MAC层标签，选择属于本站的业务信号进行接收，丢弃来自空分交叉模块的其他业务信号。

15、如权利要求 13 或 14 所述的装置，其特征在于，该装置中进一步包括：以太业务信号封装模块和映射/成帧模块，连接在所述交叉模块和所述发送/接收模块之间。

16、一种波分复用网络中的以太业务信号的处理装置，包括：连接

所述波分复用网络传送通道的发送/接收模块和连接用户侧的本地业务处理部分，其特征在于，还包括空分交叉模块和网络标识识别/剥离模块，其中，

空分交叉模块，连接在所述发送/接收模块和所述网络标识识别/剥离模块之间，对以太业务信号进行空分交叉；

所述网络标识识别/剥离模块用于将来自空分交叉模块的以太业务信号复制为两路，一路剥离标识并送往本地业务处理部分进行处理，另一路通过空分交叉模块和发送/接收模块返回所述波分复用网络传送通道中继续传输。

17、根据权利要求16所述的装置，其特征在于，所述网络标识识别/剥离模块进一步用于根据业务信号中的自定义标识，选择属于本站的业务剥离标识并送往本地业务处理部分。

18、根据权利要求16所述的装置，所述本地业务处理部分中包括：MAC层和物理层，其特征在于，

所述MAC层接收来自网络标识识别/剥离模块的以太业务信号，并根据以太业务信号中的MAC层标签选择属于本站的业务接收，丢弃其他业务。

19、根据权利要求16或18中任一所述的装置，其特征在于，该装置中进一步包括：以太业务信号封装模块和映射/成帧模块，连接在所述交叉模块和所述发送/接收模块之间。

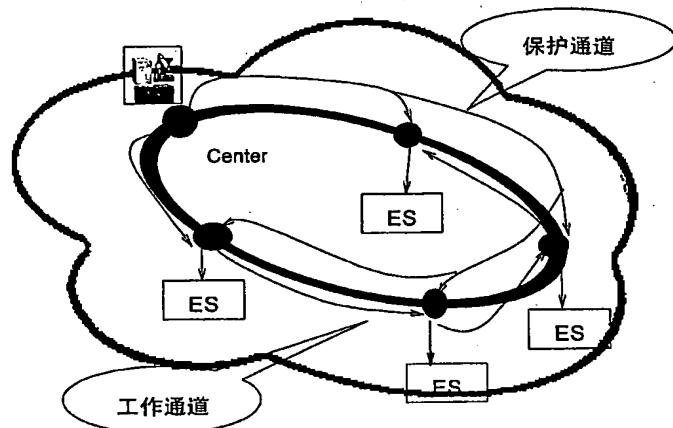


图 1

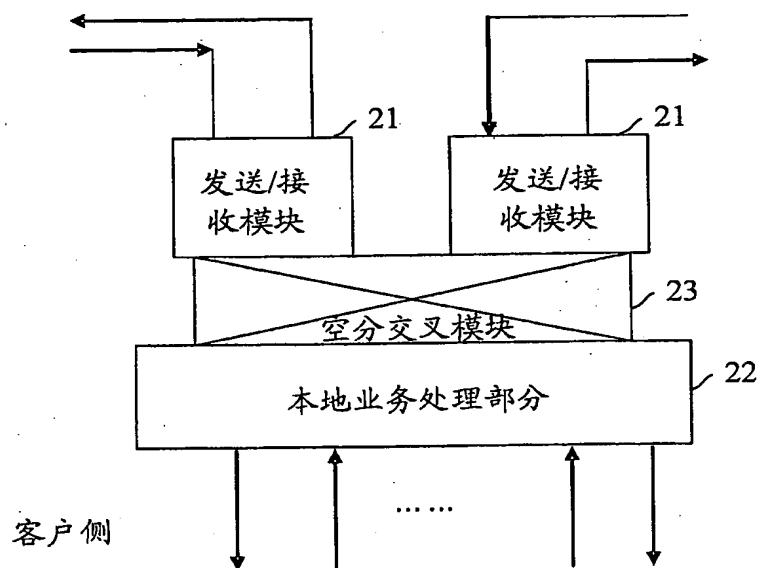


图 2

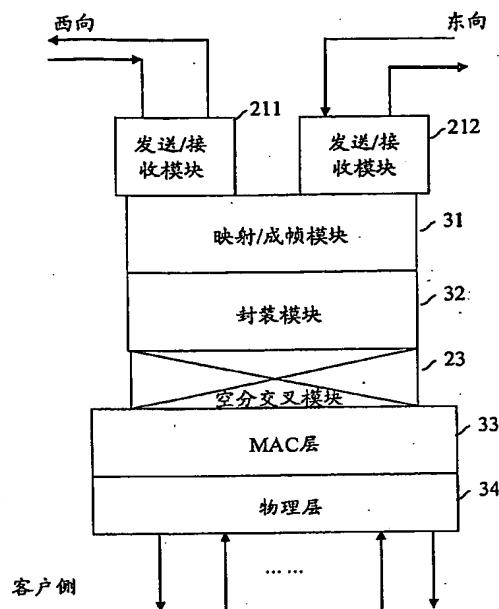


图 3

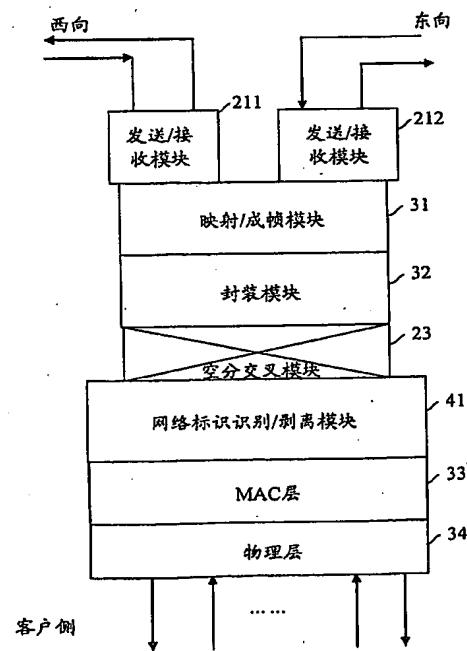


图 4

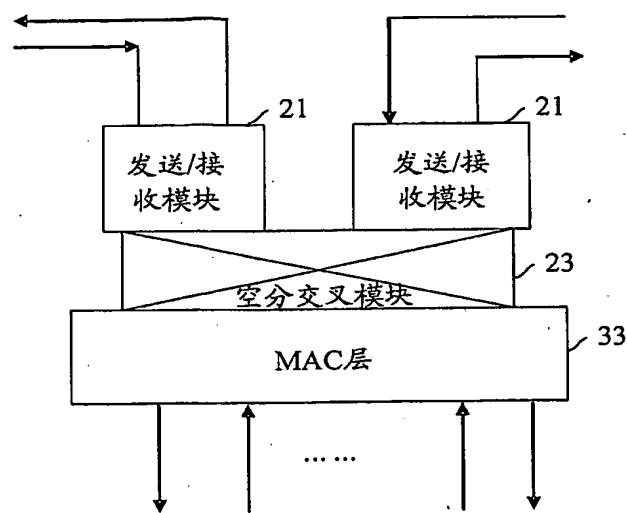


图 5

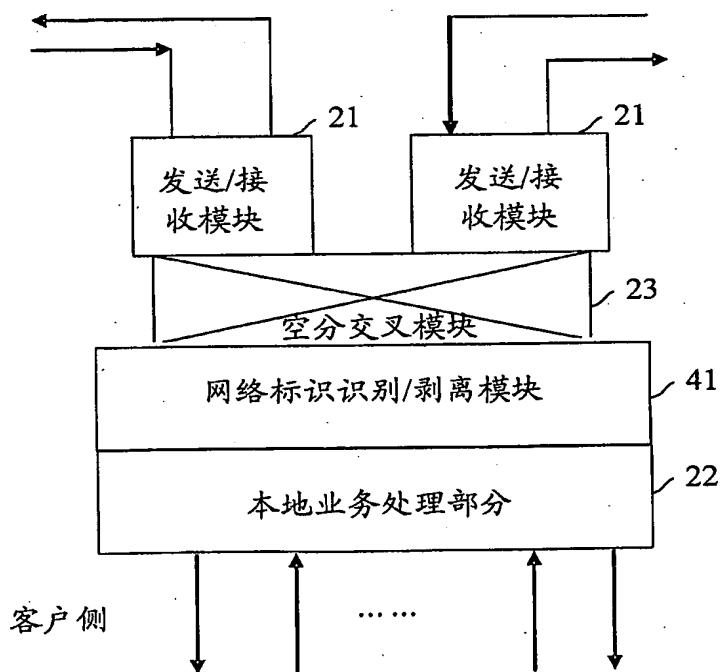


图 6

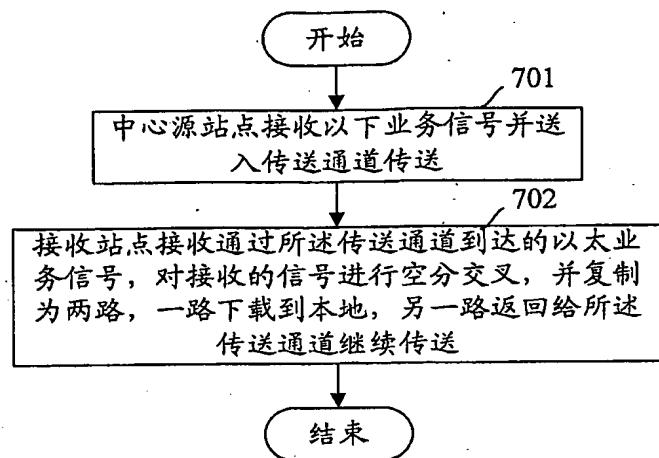


图 7

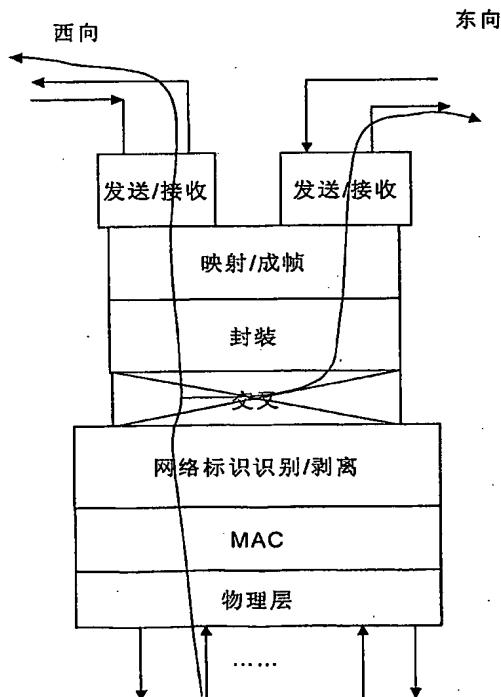


图 8

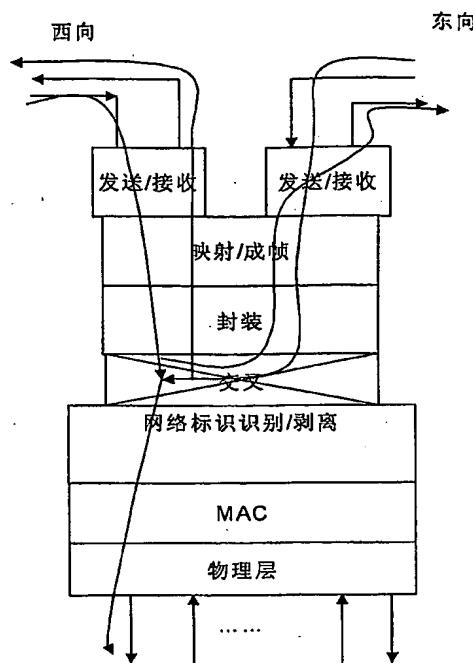


图 9

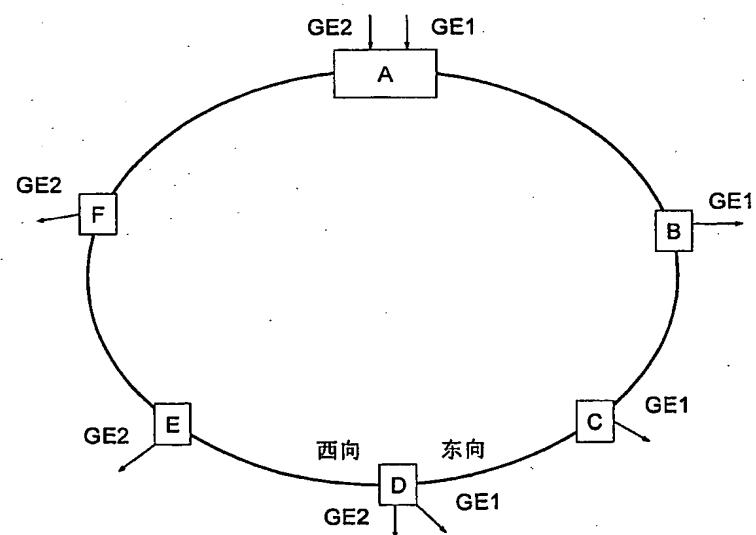


图 10

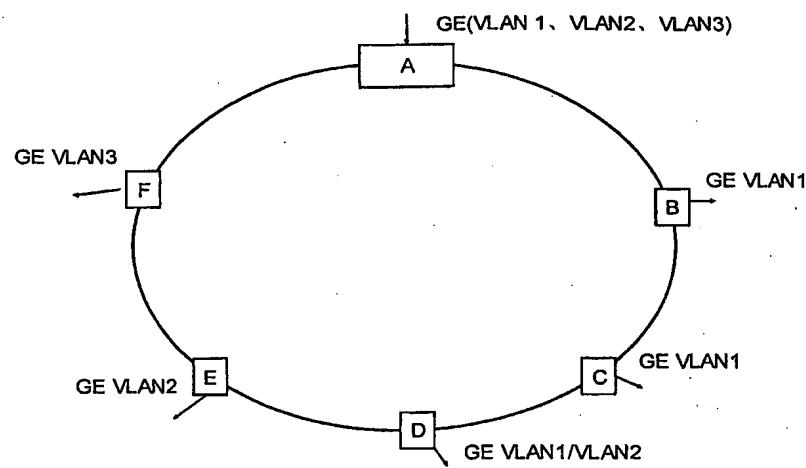


图 11

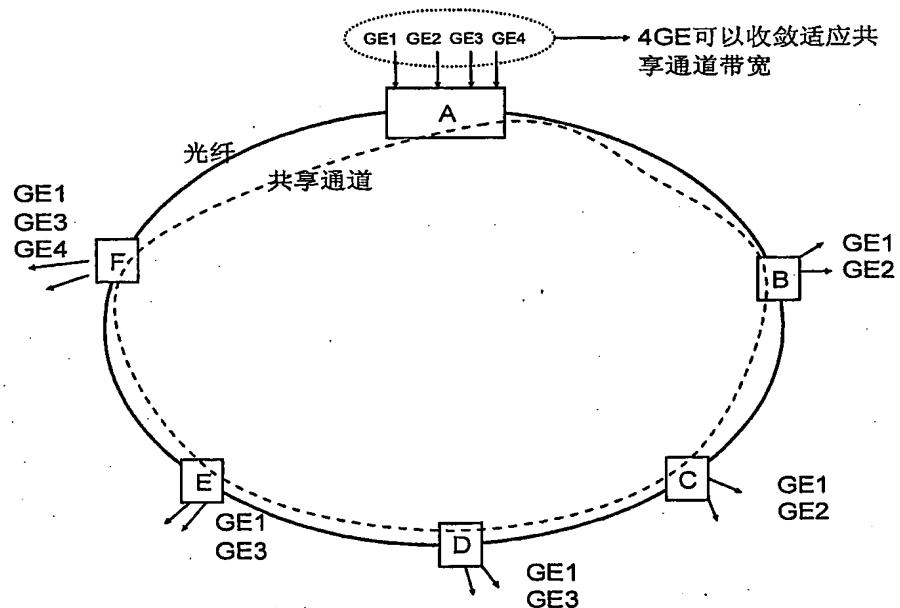


图 12

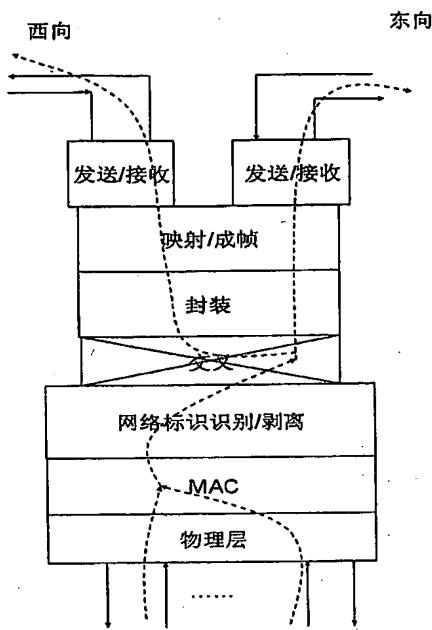


图 13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2006/000356

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H04J 14/02(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**H04J(2006.01), H04L(2006.01), H04B(2006.01)**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**WPI, EPODOC, PAJ: wave, wavelength, separat+, cross, replicat+, IPTV, Ethernet, transmit+, transmission, signal**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<b>CN1392684A (UNIV BEIJING POST &amp; TELECOM) 22. Jan. 2003(01.10.2003) the whole document</b>	1-19
A	<b>EP1505753A2 (CHOI J) 09. Feb. 2005 (09.02.2005) the whole document</b>	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>06. Apr. 2006 (06. 04.2006)</b>	Date of mailing of the international search report <b>11 · MAY 2006 (11 · 05 · 2006)</b>
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer  Telephone No. (86-10)62084600

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2006/000356**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1392684A	22.01.2003	NONE	
EP1505753A2	09.02.2005	KR2005017702A JP2005057722A US2005031348A1 CN1581760A	23.02.2005 03.03.2005 10.02.2005 16.02.2005

## 国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2006/000356

## A. 主题的分类

H04J 14/02(2006.01)i

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04J(2006.01), H04L(2006.01), H04B(2006.01)

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRS, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: WDM, 波分复用, 分离, 交叉, 复制, IPTV, 网络电视, 以太, 传输, 信号, wave, wavelength, separat+, cross, replicat+, IPTV, ethernet, transmit+, transmission, signal

## C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1392684A (北京邮电大学) 22.1月 2003 年 (22.01.2003) 全文	1-19
A	EP1505753A2 (CHOI J) 09.2月 2005 年 (09.02.2005) 全文	1-19

 其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

## \* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期 06.4月 2006 (06.04.2006)	国际检索报告邮寄日期 11·5月 2006 (11·05·2006)
--	---------------------------------------

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员



电话号码: (86-10)62084600

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2006/000356

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1392684A	22.01.2003	无	
EP1505753A2	09.02.2005	KR2005017702A	23.02.2005
		JP2005057722A	03.03.2005
		US2005031348A1	10.02.2005
		CN1581760A	16.02.2005